



关于
浙江禾川科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
的审核中心意见落实函的回复

保荐机构（主承销商）



（北京市建国门外大街1号国贸大厦2座27层及28层）

**浙江禾川科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
的审核中心意见落实函的回复**

上海证券交易所：

贵所于 2021 年 10 月 29 日出具的《关于浙江禾川科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函》（上证科审（审核）〔2021〕660 号，以下简称“意见落实函”）已收悉。中国国际金融股份有限公司作为保荐人和主承销商，与发行人、发行人律师、申报会计师对意见落实函所列问题认真进行了逐项落实，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复报告中的简称或名词的释义与招股说明书中的相同。

本回复的字体代表以下含义：

● 黑体（加粗）：	意见落实函所列问题
● 宋体（不加粗）：	对意见落实函所列问题的回复
● 楷体（加粗）：	对招股说明书的补充披露或修改，及对意见落实函所列问题的回复的修改

在本回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目录

问题 1：关于重大事项提示.....	3
问题 2：关于技术	5
问题 3：其他	26
保荐机构总体意见	36

问题 1：关于重大事项提示

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》的规定，全面梳理“重大事项提示”各项内容，突出重大性，强化风险导向，删除针对性不强的表述，按重要性进行排序，并补充、完善以下内容：（1）结合发行人在市场规模及份额、产品性能、技术能力等方面与国外龙头厂商存在的差距，完善市场竞争风险；（2）结合公司产品技术研发难点等，完善新产品和技术开发风险。

回复：

一、发行人说明

（一）结合发行人在市场规模及份额、产品性能、技术能力等方面与国外龙头厂商存在的差距，完善市场竞争风险

公司已在招股说明书“重大事项提示”之“一、特别风险提示”对“（一）市场竞争风险”进行了补充披露：

（一）市场竞争风险

目前，我国工业自动化控制产品市场外资企业如安川、松下、三菱、欧姆龙等企业凭借品牌、技术和资本优势，在高端市场仍然占据较高市场份额，以服务中大型客户为主；内资企业起初凭借性价比和本土化优势，依靠对客户个性化需求的快速响应，在以中小型客户为主的中低端市场赢得市场份额，再通过持续的资本和技术积累向高端市场渗透。

在伺服系统领域，根据 MIR 睿工业的数据，2020 年我国通用伺服系统市场前十大企业市场占有率合计达 67.5%，其中外资企业占据 6 席，合计市场占有率为 45.3%；在 PLC 领域，2020 年外资品牌在我国 PLC 市场的占有率在 79%以上。公司在伺服系统和 PLC 市场的占有率分别为 3%和 0.44%，市场份额与国外龙头厂商相比仍然较低。

伺服系统、PLC 等工业自动化控制产品由于集成度高，产品设计和工艺复杂，需要长时间的经验积累才能生产出可靠性和稳定性高的产品，进而对产品的生产工艺、部件性能和制造水平进行持续提升。国外龙头厂商凭借在行业内长期积累获得的技术应用经验，在控制性能、产品可靠性、核心软件算法和整体方案方面仍然具有较高的竞

争优势。

未来，公司的产品将会更多地与国外龙头企业发生竞争，如果公司不能够持续提高技术水平、强化服务体系、推出符合行业发展趋势的产品，提升公司综合竞争力，则会在未来竞争中处于不利地位，而出现销售不及预期或打价格战的被动局面，影响公司盈利水平的稳定性。

（二）结合公司产品技术研发难点等，完善新产品和技术开发风险

公司已在招股说明书“重大事项提示”之“一、特别风险提示”对“（三）新产品和技术开发风险”进行了补充披露：

（三）新产品和技术开发风险

工业自动化控制行业属于技术密集型、知识密集型行业，产品技术涉及控制工程学、人机工程学、计算机软件、嵌入式软件、电子、电力电子、机电一体化、网络通讯等多学科知识和应用技术，具有专业性强、研发投入大、研发周期长、研发风险高等特点。

目前，伺服系统和 PLC 产品的技术难点主要在于是否具备自调整功能、伺服驱动器响应速度、编码器精度、电磁设计技术、可编程系统软件和 PLC 总线周期等，国外龙头厂商凭借多年来持续的研发投入和对先进技术的不断探索在相关技术难点领域实现突破，国内厂商与其尚存在一定差距。

若公司未能在技术难点上研发成功，将导致无法将技术成果成功转化为成熟的产品投入市场，或新产品投入后在综合性能、可靠性、稳定性等技术指标方面不及预期，将会对公司的核心竞争力和长远发展产生负面影响，进而影响公司的市场地位和可持续发展能力。另外若国外龙头公司在技术研发方面有新的突破，而公司无法进行持续研发缩短差距，则亦将对公司的新产品开发和竞争力带来不利影响。

问题 2：关于技术

请发行人进一步说明：（1）原材料采购后，形成核心部件的具体过程及核心技术的具体体现，是否依赖原材料实现，核心部件全部自产的相关表述是否准确；（2）公司主要产品在技术性能、应用领域、销售单价等方面与市场同类产品的对比情况；（3）结合核心技术人员及研发团队的专业背景及工作经验，进一步说明发行人是否具备持续研发能力；（4）结合前述情况，以及公司主要产品的技术难点，国内厂商与国外龙头厂商的具体技术差异，分析发行人核心技术的先进性。

请保荐机构核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）原材料采购后，形成核心部件的具体过程及核心技术的具体体现，是否依赖原材料实现，核心部件全部自产的相关表述是否准确

公司主要产品为伺服系统（包括伺服驱动器和伺服电机）和 PLC。伺服驱动器和 PLC 的核心部件包括软件算法、CPU 控制板、输入输出板、电源板，其对伺服驱动器和 PLC 产品的控制性能、控制精度、反应速度等起到关键作用；伺服电机的核心部件为编码器、电机转子、电机定子及外壳，其决定了伺服电机产品的转速大小及运行稳定性。上述核心部件是伺服驱动器、PLC、伺服电机的主要组成部件，共同决定了产品的整体性能。

公司主要产品对应核心部件的情况如下：

主要产品	核心部件	核心部件功能	核心部件生产过程	外购主要原材料
伺服驱动器、PLC	CPU 控制板	包含嵌入式软件，控制整个产品的运行的 PCBA 电路板	通过 PCBA 加工生产、ATE 自动测试，并将自主开发设计的软件算法烧录入处理器等芯片，后经过 FCT 功能测试及涂覆工艺形成核心部件	处理器、逻辑器件、存储器等
	输入输出板	采集传感器的输入信号，并输出至相关执行元件的 PCBA 电路板		接口器件、隔离器件、模拟器件等
	电源板	控制电流及改变电流压强的 PCBA 电路板		电源管理器件、电容器、晶体管等
	软件算法	伺服驱动器及 PLC 核心部件，执行多种指令，控制下游的机械运动过程		-
伺服电机	编码器	接收并反馈电机运转数据至伺服驱动器的 PCBA 电路板	通过磁钢安装、惯量动平衡与在线充磁、	传感器、处理器、PCB 等

主要产品	核心部件	核心部件功能	核心部件生产过程	外购主要原材料
	电机转子	包含电机主轴及电机磁铁，是电机的旋转部件	铁芯叠压、编码器软件算法烧录、编码器安装及精度调整等多道工序形成核心部件	磁钢、五金件等
	电机定子	包含由硅钢片和铜线组成的线圈，产生磁场，使电机转子旋转		散热导热器件等
	外壳	保护电机		标准件、铝锭等

1、伺服驱动器及 PLC

对于伺服驱动器及 PLC 产品，公司对外采购处理器、逻辑器件、电源管理器件等原材料后，通过 PCBA 加工生产、ATE 自动测试，并将公司自主开发设计的软件算法烧录入处理器等芯片，后经过 FCT 功能测试及涂覆工艺形成 CPU 控制板、输入输出板、电源板等部件，最终再经组装、老化测试等工序后形成伺服驱动器和 PLC 产品。

伺服驱动器及 PLC 产品核心部件的具体形成过程如下：

核心部件	生产工序	具体过程
CPU 控制板 输入输出板 电源板	PCBA 加工生产	通过全自动化的 SMT 贴片和 DIP 焊接设备，将相关电子元器件及芯片根据公司的设计贴装至 PCB 上，并做自动光学视觉检查后产生 PCBA 半产品
	ATE 自动测试	通过计算机软件对电子元器件、PCBA 半成品进行全自动化测试
	软件算法烧录	通过自动烧录设备将软件算法烧录芯片及电子元器件中并做自动校验
	FCT 功能测试	通过自动化设备和软件集成多机种的测试流程，对 CPU 控制板、输入输出板、电源板进行测试
	涂覆工艺	在 CPU 控制板、输入输出板、电源板表面涂覆特殊防护材料，以增强核心部件的防腐蚀等环境保护能力
软件算法	在软件算法烧录环节将基于自主开发的软件算法嵌入芯片及电子元器件	

决定伺服驱动器和 PLC 产品竞争力的核心为软件算法，不同软件算法将直接影响伺服驱动器和 PLC 产品在速度环带宽、自调整功能、控制周期、指令速度等技术指标方面的表现，进而影响下游用户体验。

公司伺服驱动器和 PLC 产品的核心技术主要体现在架构模块化设计和软件算法方面，其通过在 PCBA 加工生产环节设置特殊的电路结构、设计多扩展模块和总线协议层调度，在软件算法烧录环节将自主开发的软件算法嵌入采购的处理器、FPGA 等芯片中，以提高公司伺服驱动器和 PLC 产品的控制定位精度、执行效率和响应时间，并使

其拥有更广的控制范围。公司核心技术在伺服驱动器和 PLC 产品中的具体体现情况如下：

序号	核心技术	主要体现	核心技术体现	对应生产工序
1	伺服系统三环综合矢量控制技术	架构模块化设计	通过设置特殊的电路设计，并与相应性能算法软件的结合，加强伺服驱动器对位置环、速度环、电流环的复杂综合矢量控制	PCBA 加工生产
2	高速总线控制技术		通过自研控制总线协议层技术并写入 FPGA 芯片，达到大规模控制、实时传输、单线传输，提高实时数据传输能力，增加控制性能并缩短反应时间	软件算法烧录
3	扩展模块高速总线技术		通过在设计上增加扩展模块、设计总线协议层调度，加强各模块间的有效协同，实现更广的控制范围	PCBA 加工生产
4	主从站高速通信技术			
5	新型伺服控制技术	软件算法	通过性能算法模型提前模拟下游应用场景可能发生的不同情况，运用算法分析计算出振动比率，显著降低运行振动影响，进而提高设备的运行稳定性和精确度	软件算法烧录
6	高级智能调整算法技术			
7	底层编译及解释平台技术		设计基于 MCU+FPGA 的特殊嵌入式软件，采用多层次设计将控制单元进行分层，在提供底层架构的基础上支持用户在上层搭建自有架构，使产品拥有更广泛的应用领域和更好的适配性	软件算法烧录
8	上位机二次开发用户可编程技术			
9	多轴高速输入与定位技术			

2、伺服电机

对于伺服电机产品，公司对外采购传感器、处理器、磁钢、五金件等后，通过磁钢安装、惯量动平衡与在线充磁、铁芯叠压、编码器软件算法烧录、编码器安装及精度调整、外壳加工等多道工序形成电机转子、电机定子、编码器和电机外壳部件。伺服电机产品核心部件的具体形成过程如下：

核心部件	生产工序	具体过程
电机转子	磁钢安装	采用热压方式将铁芯基层与电机轴组合，后采用内嵌式 IPM 结构，将磁钢嵌入铁芯
	惯量动平衡与在线充磁	对电机转子做高速运动过程中的动平衡测试和惯量补偿，保证在高速运转过程中的低噪音，并设立合理的充磁工艺条件，保证产品的功率和性能
电机定子	铁芯叠压	采用高速冲床冲制定子冲片，并采用高速冲床自动记数叠压转子铁芯
	铁芯绕线	通过自动化绕线机对铁芯进行绕线
	定子拼装	在定子铁心模块化的基础上，采用拼块式拼接，并对拼装体进行激光焊接固定

	烧结压入	将 PCB 板置于定子后端，并采用波峰焊焊接，后通过加入压热将经过热膨胀后的定子压入电机外壳中，全过程中自动控制压力和行程
	定子环氧灌封	对电机进行真空环氧灌封，将定子与壳体固封在一起，改善电机产品的电磁和机械震动和噪音情况
编码器	编码器软件算法烧录	将相关软件算法烧入编码器中的处理器芯片，后与定制的传感器等各种元器件经过 SMT 贴片制作成编码器
	编码器安装及精度调整	电机转子和定子组装并完成轴垂机械调整后，进行编码器的安装并做精度和可靠性的校正调整，通过测试软件控制，自动切换测试程序，利用自动编码器测试台，提高编码器测试效率，保证测试的稳定性、一致性、高精度性
外壳	外壳加工	通过 CNC 车铣复合机床，根据产品的外形尺寸和公差需求，进行电机外壳生产

公司伺服电机产品的核心技术主要体现在编码器及工艺技术方面。其中，高性能伺服电机设计技术通过在设计层面设置独特的电磁结构，在生产层面对电机组装后做轴垂切削，保证伺服电机产品的高机械精度和一致性；高速高精度编码器技术通过对编码器进行高精度补正，保证伺服电机出厂的定位和重复精度。公司核心技术在在伺服电机产品中的具体体现情况如下：

序号	核心技术	主要体现	核心技术体现	对应生产工序
1	高性能伺服电机设计技术	工艺技术	通过独特的电磁设计，使伺服电机在体积更小的情况下达到更高的功率密度；同时，通过在电机生产过程中对电机组装后做轴垂切削等工艺，保证电机轴和法兰面的垂直度，使伺服电机产品拥有较高的机械精度和一致性	编码器安装及精度调整
2	高速高精度编码器技术		通过在生产过程中对编码器进行高精度补正，保证电机出厂的定位和重复精度，提高编码器的性能和可靠性	编码器安装及精度调整
3		软件算法	通过基于定制传感器的信号调理软件算法，保证了编码器产品的高精度和温度一致性	编码器软件算法烧录

综上，公司对外采购各类原材料后，需要通过多道生产工序形成核心部件。其中，伺服驱动器及 PLC 类产品的核心部件需在加入公司自主研发的软件算法后才可实现预设功能，伺服电机核心部件的生产需运用公司独特的架构设计和工艺技术，公司的核心技术主要体现在核心部件生产过程中的架构模块化设计、软件算法和工艺技术方面。处理器、逻辑器件、存储器等芯片类原材料以及 PCB、磁钢等其他原材料是公司核心部件的重要组成部分，公司需在采购原材料后对其进行结构设计、部件组装、工艺技术等方面的优化，并嵌入自主开发的软件算法后方可形成核心部件。基于谨慎性考虑，公司

已删除关于“核心部件全部自产”的相关表述。

（二）公司主要产品在技术性能、应用领域、销售单价等方面与市场同类产品的对比情况

公司的主要产品为伺服系统和 PLC。公司根据报告期内市场中的主要竞争产品、主要竞争对手及产品的市场占有率、下游客户对相关产品的需求、并参考同行业上市公司披露情况等，选取同类可比产品。

公司伺服系统和 PLC 产品与市场可比公司同类产品在技术性能、应用领域、销售单价方面的对比情况如下：

1、技术性能

（1）伺服驱动器

公司根据报告期内市场中伺服驱动器的主要竞争产品、主要竞争对手及产品的市场占有率、下游客户对伺服驱动器产品的需求，并参考同行业上市公司披露情况等，选取与公司伺服驱动器可比的同行业公司的主流先进产品进行比较，具体如下：

关键性能	技术指标	衡量标准	安川 Σ -7	松下 A6	汇川 SV660 [®]	伟创 SD700 [®]	信捷 DS5	禾川 X6
控制性能	转矩精度	该值越小代表转矩控制精度越高	$\pm 1\%$	-	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$	-	$\pm 1\%$
	调速范围	该值越大代表可控制的电机范围越广	1:5000	1:5000	1:5000	1:5000	-	1:5000
	速度波动率	该值越小代表速度控制精度越高	$\pm 0.01\%$	-	<0.5%	$\pm 0.01\%$	-	$\pm 0.01\%$
	速度环带宽	该值越大代表反映速度越快，转矩控制性能越好	3.1kHz	3.2kHz	3kHz	3kHz	-	3kHz
总线控制	总线类型	总线类型多能够丰富驱动器应用场合	ETHERCAT M2/MIII	ETHERCAT、RTEX	ETHERCAT CANOPEN CANLINK	ETHERCAT M2/MIII	ETHERCAT CANOPEN	ETHERCAT CANOPEN PROFINET MIII
	控制周期	该值越小代表反映速率越快	125us	125us	250us	250us	125us	125us
高级智能调整算法	自调整功能	是否具备此功能，可解决伺服驱动器在不同场合的适应性	免调整	单参数整定	单参数整定	单参数整定	单参数整定	单参数整定自调谐
	模型跟踪控制	是否具备此功能，决定驱动器的抗扰能力和指令动态跟随能力	模型跟踪	二自由度	-	-	-	模型跟踪
	观测器功能	是否具备此功能，可减少负载突变引起的速度波动	速度观测器扰动观测器	速度观测器扰动观测器	速度观测器扰动观测器	速度观测器扰动观测器	速度观测器扰动观测器	速度观测器扰动观测器

关键性能	技术指标	衡量标准	安川 Σ -7	松下 A6	汇川 SV660 [®]	伟创 SD700 [®]	信捷 DS5	禾川 X6
	制振控制	是否具备此功能，可解决定位抖动问题，实现快速定位	自动/手动陷波/滤波	自动/手动陷波/滤波	自动/手动陷波/滤波	自动/手动陷波/滤波	自动/手动陷波/滤波	自动/手动陷波/滤波

注：①数据来源为对应产品规格型号的官网或技术宣传手册。②汇川 SV660 为其主流先进在售机型，其于 2021 年推出新机型 SV680，最高速度环带宽达 3.5kHz，支持 26 位编码器，控制性能进一步提升，其他参数指标与 SV660 一致。③伟创 SD700 为其主流先进在售机型，其于 2021 年 6 月推出 SD710，支持更多总线类型，其他参数指标与 SD700 一致。

X6 系列伺服驱动器是公司于 2020 年推出的先进产品，其在各项技术指标上与市场同类产品相比不存在明显差异，与汇川技术、伟创电气等国内厂商处于同一水平。但安川、松下等国外龙头公司产品在控制性能、核心软件算法和整体方案方面仍然具有一定优势。另外，在可靠性及稳定性方面，公司的 X6 系列伺服驱动器由于推出时间较短，下游应用经验相对较少等因素，在面临较为复杂的工况环境时，性能表现与国外龙头公司的同类产品相比存在一定差距。

(2) 伺服电机

公司根据报告期内市场中伺服电机的主要竞争产品、主要竞争对手及产品的市场占有率、下游客户对伺服电机产品的需求，并参考同行业上市公司披露情况等，选取与公司伺服电机可比的同行业公司的主流先进产品进行比较，具体如下：

关键性能	衡量标准	安川 SGM7G-13A	松下 MGMF132L1	汇川 SV660	禾川 X6-MG130A
额定转矩	该值越大代表电机在一定电流比下的转矩越大	8.34	8.28	8.28	8.28
负载特性	该值越大代表伺服电机的负载能力越强	2.8倍过载	2.8倍过载	3倍过载	3倍过载
编码器分辨率	该值越高代表编码器精度越高	24bit	23bit	23bit	23bit

注：数据来源为对应产品规格型号的官网或技术宣传手册。伟创电气、信捷电气的伺服电机存在外采，因此未比较其性能参数。

公司的伺服电机在各项技术指标上与市场同类产品相比不存在明显差异，与汇川技术处于同一水平。但相比于国外龙头公司，公司的伺服电机在运行精度、稳定性等指标上仍存在一定差距，尚未应用到半导体、高端数控机床等高端领域。

(3) PLC

公司根据报告期内市场中 PLC 的主要竞争产品、主要竞争对手及产品的市场占有率、下游客户对 PLC 产品的需求，并参考同行业上市公司披露情况等，选取与公司 PLC 可比的同行业公司的主流先进产品进行比较，具体如下：

关键性能	技术指标	衡量标准	OMRONNX102	三菱 IQ-R64MT	汇川 AM600	信捷 XS3	禾川 Q1
高速实时控制	指令速度	该值越小代表运行速度越快	3.3ns/70ns	0.98ns/1.96ns	1ns/150ns	-	1ns/70ns
	控制周期		1ms	0.2ms	1ms	1ms	1ms
	控制规模	该值越大代表可控制的电机类型越多	8192点	4096点	8192点	8192点	8192点
	总线抖动	该值越小代表稳定性越高	1us	1us	1us	-	1us
高精运动控制	高速输入	该值越大代表定位精度越高	无	无	4路	4路	8路
	脉冲定位		无	无	4轴	4轴	8轴
	运动控制	是否具备此功能，决定 PLC 的运动算法	IEC61131-3	IEC61131-3	IEC61131-3	IEC61131-3	IEC61131-3
	插补控制	该值越大代表可控制的电机数量越多	12轴	64轴	16轴	32轴	64轴
现场总线控制	总线类型	总线类型多能够丰富 PLC 应用场合	ETHERCAT OPCUA ETHERNET/IP MODBUS	CC-LINK SSCNET	ETHERNET CANOPEN MODBUS	ETHERCAT MODBUS	ETHERCAT OPCUA ETHERNET/ IP CANOPEN MODBUS
	总线周期	该值越小代表运行速度越快	500us	222us	1ms	1ms	500us
	通信接口	是否具备此功能，决定 PLC 能否实现高速高精的实时互联	3路串口+CAN	无	无	2路串口+CAN	3路串口+CAN
	网络接口		3路千兆	1路千兆	1路百兆	2路百兆	3路千兆
安全保护	程序保护	是否具备此功能，决定 PLC 能否有效防止信息泄露	读/写可设置	读/写可设置	读/写可设置	读/写可设置	读/写可设置
	功能块保护		读/写可设置	读/写可设置	读/写可设置	读/写可设置	读/写可设置
	安全算法		-	-	-	-	SHA256

注：数据来源为对应产品规格型号的官网或技术宣传手册。

Q1 系列 PLC 为公司于 2019 年推出的高阶产品，采用总线型控制架构，其在各项技术指标上与市场同类产品相比不存在明显差异，与国内主要竞争对手处于同一水平。但相较于外资品牌，在产品长期稳定性、冗余控制、软件编程生态、功能丰富度等方面仍存在一定劣势。

综上，公司的 X6 系列伺服系统、Q1 系列 PLC 在大部分技术指标上接近国外厂商，并与国内竞争对手处于同一水平。但受制于推出时间较短、下游应用经验相对较少、技术沉淀时间较短等因素，其在实际使用过程中的稳定性、控制性能、软件性能等方面与

国外厂商相比仍有一定差距。同时，在速度环带宽、自调整功能、指令速度等难点领域的技术指标方面，国外厂商仍具有技术优势。

2、应用领域

(1) 伺服系统

根据 MIR 睿工业的数据，国外厂商凭借其整体性能和市场占有率优势，在 3C 电子及半导体、机床、工业机器人、锂电池等高精度快响应的应用领域占有较大的市场份额，而国内厂商在产品质量和技术水平不断提升的基础上，凭借性价比、服务快速等优势，除较为传统的纺织机械、包装机械等行业外，也在 3C 电子、光伏、锂电池、工业机器人等高端行业逐步占据一定市场份额。公司多年来不断完善产品布局，伺服系统产品目前已应用于 3C 电子、光伏、锂电池、包装、纺织、物流、机器人、木工、激光等行业，未来还计划进入高端数控机床、半导体、新能源汽车等领域。

公司的伺服系统与市场同类产品在应用领域方面的对比如下：

序号	公司名称	同类产品型号	应用领域
1	安川电机	Σ-7	3C 电子、半导体、工业机器人、激光、锂电池、光伏、动力汽车等
2	松下电器	A6	3C 电子、工业机器人、机床等
3	汇川技术	SV660	3C 制造设备、机器人/机械手、锂电设备、LED 设备、印刷设备、包装设备、机床、纺织机械、食品机械、注塑机、压力机等
4	伟创电气	SD700	机床、印刷包装、纺织机械、木工机械、机器人/机械手、电子设备等
5	信捷电气	DS5	3C、电子制造、缝纫、纺织印染、印刷包装、食品与饮料、塑胶、建材、机床加工等
6	禾川科技	X6	3C 电子、光伏、锂电池、包装、纺织、物流、机器人、木工、激光等

注：安川电机、松下电器伺服系统的应用领域来源于 MIR 睿工业报告，汇川技术、伟创电气、信捷电气伺服系统的应用领域来自于其年报披露。

根据 MIR 睿工业的数据，2020 年度中国通用伺服系统的市场规模为 164.38 亿元，市场内主要供应商情况如下：

序号	公司名称	销售额（百万元）	市场份额
----	------	----------	------

序号	公司名称	销售额（百万元）	市场份额
1	日本安川	1,860	11.3%
2	日本三菱	1,732	10.5%
3	日本松下	1,621	9.9%
4	汇川技术（300124.SZ）	1,617	9.8%
5	台湾台达	1,549	9.4%
6	德国西门子	1,046	6.4%
7	禾川科技	496	3.0%
8	埃斯顿（002747.SZ）	405	2.5%
9	日本欧姆龙	400	2.4%
10	奥地利贝加莱	376	2.3%
11	法国施耐德	309	1.9%
12	日本富士	288	1.8%
13	其他	4,739	28.8%
合计		16,438	100.0%

注：根据睿工业报告，2020年我国伺服系统市场排名第5和第8位的厂商分别为台达电（2308.TW）和埃斯顿（002747.SZ），公司根据产品结构、营收规模等方面综合考虑，未将其列为可比公司。

同行业公司中的正弦电气、伟创电气、雷赛智能及信捷电气未进入其市场排名，主要系：

①销售收入：根据其年报披露，正弦电气、伟创电气和雷赛智能2020年伺服系统销售收入分别为8,400.25万元、10,280.38万元和21,372.23万元，伺服系统收入相对较低，因此睿工业将其列入其他项；

②下游应用领域：信捷电气2020年年报披露驱动系统产品销售收入42,564.67万元，具体包括伺服系统和步进系统，但年报中未披露伺服系统和步进系统的收入明细。经访谈MIR睿工业，信捷电气2020年驱动系统产品收入较高主要受下游疫情相关需求带动，剔除疫情相关收入后的驱动系统产品收入较小，因此列入其他项。

（2）PLC

我国PLC市场中，外资品牌凭借领先的技术优势、完善的销售与服务网络，在大中型PLC市场占据垄断地位，国产品牌近年来凭借高性价比、灵活的业务模式及在特定行业的定制化机型开发能力，在小型PLC市场实现了行业渗透率的显著提升，并逐

步进入大中型 PLC 市场。

根据 MIR 睿工业的数据，大型 PLC 的应用工艺较为复杂，用户对产品的安全性、可靠性和抗干扰性要求比较高，主要应用于钢铁、冶金，电力，交通、汽车等领域；中型 PLC 在液晶、锂电池、物流、半导体、光伏等新兴行业的应用量较大；小型 PLC 主要应用于纺织机械、包装机械、物流等传统 OEM 领域。

公司的 Q1 系列 PLC 为大型 PLC，其与市场同类产品应用领域方面的对比如下：

序号	公司名称	同类产品型号	应用领域
1	欧姆龙	NX102	锂电、光伏、3C 电子、半导体、物流等
2	三菱电机	IQ-R64MT	高速公路、隧道、列车、水处理、包装、光伏、锂电、光伏、3C 电子、半导体等
3	汇川技术	AM600	电梯、3C 电子、半导体、锂电、光伏等
4	信捷电气	XS3	包装机械、数控机床、玻璃机械、木工机械、纺织机械等
5	禾川科技	Q1	物流、包装机械、机床、机械手、3C 电子、光伏等

注：欧姆龙、三菱电机 PLC 的应用领域来源于 MIR 睿工业报告，汇川技术、信捷电气 PLC 的应用领域来自于其年报披露。

综上，工业自动化产品下游应用广泛，用户遍布众多行业，因此公司的主要产品在部分应用领域上与行业内其他公司的同类产品存在重叠。但是，以汇川技术、三菱电机、松下电器、安川电机等为代表的境内外龙头企业，凭借在行业内长期积累获得的技术应用优势，行业经验丰富、品牌影响力强，在如半导体、高端 3C 电子、大型工业基建、高端数控机床等应用场景复杂、精密度及稳定性要求较高的领域内占据了较大的市场份额。同时，境内外龙头企业还凭借其应用经验形成了为特定行业定制化使用的伺服系统和 PLC，其产品应用领域较公司更为广泛。

3、销售单价

报告期内，公司主要产品的销售单价与同行业可比公司的对比情况如下：

(1) 伺服系统平均销售单价

单位：元/件

公司名称	产品类别	2021 年 1-6 月	2020 年度/ 2020 年 1-6 月	2019 年度	2018 年度
汇川技术	运动控制类	-	-	-	-
信捷电气	驱动系统	-	-	-	-

公司名称	产品类别	2021年1-6月	2020年度/ 2020年1-6月	2019年度	2018年度
正弦电气	伺服系统	-	1,089.34	1,279.57	1,510.28
伟创电气	伺服系统及运动控制器	-	785.30	968.14	992.94
雷赛智能	伺服驱动器	-	-	582.12	550.16
	伺服电机	-	-	633.27	597.29
本公司	伺服驱动器	525.57	542.87	554.00	553.93
	伺服电机	498.20	516.77	572.09	634.54

注：汇川技术、信捷电气未披露相关产品的平均销售单价；正弦电气、伟创电气为2020年1-6月数据，且未披露2021年1-6月相关数据；雷赛智能未披露2020年度及2021年1-6月相关产品的平均销售单价。

各公司产品受产品性能、下游应用、组合方式等差别影响，销售单价略有差异。报告期内，公司与雷赛智能的伺服驱动器及伺服电机产品销售单价接近，而正弦电气、伟创电气伺服系统产品由伺服驱动器与伺服电机配套组成进行销售，考虑产品组合配置后，公司伺服系统产品价格水平与正弦电气、伟创电气定价也不存在明显差异；其中，正弦电气2018年度伺服系统产品销售单价较高，主要系产品结构原因造成，2018年度销售单价较高的高功率产品EA180E和山核桃行业定制的核桃机系列产品销售占比较高；伟创电气2020年1-6月伺服系统与运动控制器单位产品价格为785.30元/台，较以往年度下降，主要原因系：2020年上半年，公司销售的伺服系统与运动控制器产品中，小功率段机器占比较以往年度提高，因此单位产品平均价格较以往年度下降。

(2) PLC产品平均销售单价

单位：元/件

公司名称	产品类别	主要产品	2021年1-6月	2020年度	2019年度	2018年度
汇川技术	控制技术类	PLC、工业视觉、HMI	-	-	-	-
信捷电气	可编程控制器	PLC控制器	-	433.81	391.18	379.11
雷赛智能	控制器	PC-Based控制卡等	-	-	1,392.03	1,248.03
本公司	PLC	PLC控制器	418.26	577.92	480.61	467.64

注：汇川技术未披露相关产品的平均销售单价；信捷电气未披露2021年1-6月数据，2018-2020年度数据为年度报告中披露的可编程控制器产品营业收入/销售量计算得出；正弦电气、伟创电气公告文件中无PLC产品分类，因此未进行对比；雷赛智能未披露2020年度及2021年1-6月相关产品的平均销售单价。

根据平台不同,通用运动控制器可以分为 PLC 控制器和 PC-Based 控制卡。PC-Based 运动控制卡基于计算机系统,较 PLC 拥有更强大的运算能力和软件功能,能够实现更为复杂的运动控制功能,技术含量更高,下游应用领域更为高端。报告期内,雷赛智能控制器产品以 PC-Based 运动控制卡为主,而公司及信捷电气的控制器产品以 PLC 为主,雷赛智能的产品单价高于公司及信捷电气。因此公司与雷赛智能的产品单价差异主要由产品结构不同造成,与信捷电气产品单价较为接近。

综上,报告期内,伺服产品方面,公司与雷赛智能的伺服驱动器及伺服电机产品销售单价接近,而正弦电气、伟创电气伺服系统产品由伺服驱动器与伺服电机配套组成进行销售,考虑产品组合配置后,公司伺服系统产品价格水平与正弦电气、伟创电气定价也不存在明显差异;通用控制类产品方面,公司与雷赛智能的产品单价差异主要由产品结构不同造成,与信捷电气产品单价较为接近。

(三) 结合核心技术人员及研发团队的专业背景及工作经验,进一步说明发行人是否具备持续研发能力

工业自动化控制产品的下游应用领域广泛,能否使自身产品最大化满足下游客户的应用需求,为细分行业客户量身定做具附加值的解决方案成为了决定工业自动化控制企业核心竞争力的关键因素。因此,工业自动化控制行业需要研发人员不仅具备相应的技术背景,还需要较长时间的实践经验积累和实操动手能力,对下游具体的应用行业的具体工艺熟悉,拥有丰富的应用经验并对行业有着深刻理解,同时熟悉软件算法、模块结构等技术。

公司的研发人员在工业自动化控制领域从事研究工作多年,具有丰富的理论知识与行业经验,实践经验丰富、实操动手能力较强。其中,核心技术人员鄢鹏飞、李波、张宇拥有丰富的伺服系统、PLC 和芯片产品的研发经验,可以根据行业发展趋势和下游客户的定制化需求研发相关产品并提供解决方案,在公司研发活动中发挥了重要作用,有效促进了公司研发活动的顺利开展和完成,其专业背景及工作经验情况如下:

序号	姓名	职位	专业背景	工作经验
1	鄢鹏飞	副总经理、研发总监	计算机应用	2011 年 11 月加入公司,之前曾在纬创资通(中山)有限公司任职,曾在 大争工业股份有限公司和上海阳程科技股份有限公司担任电控经理
2	李波	控制研发事业部 总监、职工代表监	测控技术与仪 器	2013 年 5 月加入公司,之前曾在中达电子(江苏)有限公司担任工程师

		事		
3	张宇	杭州禾芯总经理	电子工程/数字系统	2019年9月加入公司，之前曾在PMC-Sierra Inc.、Network Intelligence Inc.等专业芯片公司担任研发工程师

公司根据产品结构和发展战略配置，形成了“共享基础平台+业务产品中心”的研发架构，研发中心下设基础技术研究中心、产品研发中心等平台。其中，基础技术研究中心负责实时操作系统、芯片、软件算法等核心技术的研发，产品研发中心各事业部以公司各产品为主线，负责包括伺服系统、PLC在内的工业自动化控制产品，以及传感器、工业机器人、数字化工厂等的开发。除核心技术人员外，公司各事业部主要负责人均具有丰富的产业经验，可以在研发过程中牵头带领团队进行研发，其专业背景及工作经验情况如下：

序号	姓名	所属事业部	职位	专业背景	工作经验
1	何云壮	伺服驱动事业部	总监	电气工程（硕士）	2015年9月加入公司，之前曾在富士康、汇川技术任职，参与多项机器人、伺服驱动器相关项目的研发
2	朱海军	伺服电机事业部	副总监	机械设计制造及其自动化（本科）	2017年9月加入公司，之前曾在上海鸣志电器股份有限公司、乔山健康科技股份有限公司等担任研发经理
3	危超	编码器事业部	资深研发经理	电气工程及自动化（本科）	2015年3月加入公司，担任多个编码器项目的研发经理
4	张一军	通用控制事业部	大连川浦经理	电子信息（硕士）	2017年12月加入公司，之前曾在大连电子研究所、株式会社KSK、株式会社evolsoft、大连爱尔希科技有限公司等担任工程师、研发部负责人
5	林祥	自动化集成事业部	副总监	电气自动化（大专）	2014年11月加入公司，之前曾在日本电产三协电子、日本电产精密马达科技担任研发人员
6	潘国忠	数控系统事业部	副总监	光信息科学与技术（本科）	2020年6月加入公司，之前曾在杭州之山智控技术有限公司、台州市众鑫数控设备科技有限公司担任工程师
7	葛瑞广	工业机器人事业部	资深运动软件工程师	机械电子工程（硕士）	2020年4月加入公司，之前曾在苏州吉森智能科技有限公司、杭州研华拓峰科技有限公司担任研发主管
8	奚永新	产业驱动事业部	总监	电力电子（硕士）	2021年4月加入公司，之前曾在海康睿和物联网技术有限公司、信雅达科技股份有限公司、西子电梯集团担任工程师、研发总监等职务
9	董国伟	视觉传感事业部	总监	机械设计制造及其自动化（本科）	2018年6月加入公司，之前曾在浙江方程电力有限公司、杭州凯骏电子有限公司、浙江千能电力电子有限公司担任研发总监
10	谢泳斌	实时操作系统研究部	资深实时系统工程师	自动化（本科）	2019年3月加入公司，之前曾在浙江万马新能源有限公司、浙江方泰电器有限公司等担任嵌入式软件工程师

综上，公司拥有一支具有专业背景，且在行业内积累了丰富经验的研发团队，核心技术人员和各研发事业部主要负责人可以在研发过程中牵头带领团队进行研发，并充分发挥其知识优势、经验优势。同时，公司的研发团队还持续根据行业技术变化、下游客户需求和同行业公司的最新竞品情况不断研究开发行业前沿技术并推出新产品，使得公司具备持续的研发能力。

（四）结合前述情况，以及公司主要产品的技术难点，国内厂商与国外龙头厂商的具体技术差异，分析发行人核心技术的先进性

公司的主要产品包括伺服系统（含伺服驱动器和伺服电机）和 PLC。其中，伺服系统的技术难点主要在于驱动器是否具备自调整功能、响应速度、编码器精度和电磁设计技术；PLC 的技术难点主要在于可编程系统软件和总线周期。国内厂商、国外龙头厂商及公司在主要技术难点方面的差异情况如下：

技术难点	对应技术指标	国内厂商	国外厂商	禾川科技
伺服系统				
自调整功能	伺服驱动器—高级智能调整算法—自调整功能	驱动器自调整+手动参数调整	以驱动器自调整+手动参数调整为主，部分厂商可实现完全自调整	驱动器自调整+手动参数调整
响应速度	伺服驱动器—控制性能—速度环带宽	一般产品在 2kHz，部分高端产品可达到 3kHz	安川和松下分别可达到 3.1kHz 和 3.2kHz	一般产品在 2kHz，部分高端产品可达到 3kHz
编码器精度	伺服电机—编码器分辨率	以光编码器为主	以光编码器为主	磁编码器和光编码器组合
电磁设计技术	-	表贴式	内嵌式	内嵌式
PLC				
可编程系统软件	-	大型 PLC 采取 Codesys 软件，小型 PLC 采取自研软件	自研软件	大型 PLC 采取 Codesys 软件，小型 PLC 采取自研软件
总线周期	PLC—现场总线周期—总线周期	1-2 毫秒左右	普遍在 1 毫秒左右，部分厂商可达 200 微秒左右	2 毫秒左右，高端机型可达 500 微秒

注：电磁设计技术、可编程系统软件属于工艺技术和基础性架构软件，未在参数指标中体现。

（1）自调整功能

伺服系统产品的下游应用广泛，而各下游应用领域由于应用场景差异，使得转矩精度、速度环带宽等指标的实际应用效果差异较大。伺服驱动器是否具备自调整功能，实

现根据应用场景不同自动调整运行参数的惯量自适应辨识整定，决定了其是否能在不同行业中实现最优状态运作，也决定了其应用范围广度和操作的自动化程度。

自调整功能需要建立算法模型，伺服驱动器厂商需要在拥有大量下游应用数据、经验积累的前提下，将各场景下的实际应用情况和算法模型相结合，以实现伺服驱动器产品的一键整定自调整。以安川电机为代表的国外厂商进入行业时间较长，下游应用经验丰富，可以在算法模型中直接录入不同应用场景参数，实现伺服驱动器的自调整功能。而国内厂商在下游应用方面较国外厂商存在劣势，因此仍基本采用自动调整和人工调整相结合的方式，较国外厂商存在劣势。

自调整功能国内外厂商的技术差异主要体现在软件算法方面。公司通过核心技术高级智能调整算法技术和刚性自整定及机械参数自学习技术，使伺服驱动器可以在一定程度上自动辨识应用环境中的相关参数，实现伺服驱动器部分参数自调整，目前主要应用于 3C 电子、光伏、锂电池、包装、纺织、物流、机器人、木工、激光等行业。未来，公司将不断加大研发并积累其他行业应用数据，力争实现伺服驱动器的完全自调整功能。

（2）响应速度

伺服驱动器的响应速度决定了其能否根据下游实际应用情况及 PLC 的指令算法快速驱动伺服电机执行，是伺服驱动器的关键技术指标。

PID（比例、积分、微分）控制算法是影响伺服驱动器响应速度的重要因素，其对位置环、速度环、电流环的三环综合矢量控制和处理架构设计将直接影响伺服驱动器的响应速度。国外龙头厂商采用 CPU+ASIC 模式，由 CPU 处理位置环和速度环，并单独定制 ASIC 芯片对电流环进行处理，以实现伺服驱动器的快速响应；公司以及国内厂商多采用 CPU+FPGA 模式，在面临复杂的应用环境时，其电流环响应速度落后于国外龙头厂商。

响应速度国内外厂商的技术差异主要体现在软件算法和架构设计方面。公司通过核心技术伺服系统三环综合矢量控制技术，通过对位置环、速度环、电流环的复杂综合矢量控制，实现伺服系统极速运作下的高响应性高精度定位。

（3）编码器精度

编码器是伺服电机的核心部件，决定了伺服系统的控制精度。目前，市场中的主流

编码器可分为光编码器和磁编码器。光编码器由于其更高的分辨率、更好的控制精度成为市场主流，同行业公司基本均在伺服电机中搭载自研或外购的光编码器。

光编码器的技术难度主要在于提高稳定性和生产工艺，而磁编码器的优势在于更优的性价比和更强的环境抗干扰能力，其技术难度在于提高控制精度。

编码器精度国内外厂商的技术差异主要体现在软件算法和工艺技术方面。公司基于国内伺服电机的主要应用场景和性价比考虑，较早实现了磁编码器自主研发并将其搭载于伺服电机产品中，其磁编码器通过核心技术高速高精度编码器技术，并采用公司自主设计的传感器，最高分辨率可达 21 位，在控制精度方面已经接近市场主流的光编码器，已适用于国内大部分的应用场景。同时，公司 23 位高精度、高安全性、多圈绝对值的光编码器并实现批量应用，且正在研发的 25 位光编码器已形成研发样机，未来将陆续投入使用。

（4）电磁设计技术

电磁设计技术决定了伺服电机产品的最高转速和负载能力，进而影响其是否可应用于功率密度较高、负载能力要求较强的下游领域。目前，市场主流的电磁设计技术可以分为表贴式和内嵌式，其中表贴式技术是将磁钢粘贴于铁芯表面，内嵌式技术则通过 IPM 结构，将磁钢嵌入铁芯。

国内厂商目前主要采用表贴式技术，而国外厂商普遍采用内嵌式技术。相较于内嵌式技术，表贴式技术会导致伺服电机的成本较高、尺寸较大，无法应用于部分对体积及重量要求较高的领域；同时，采用表贴式技术的伺服电机在转速较高时，会发生磁钢与铁芯相脱离，进而导致伺服电机故障，因此无法应用于转速要求更高的下游领域。

电磁设计技术国内外厂商的技术差异主要体现在工艺技术方面。公司通过核心技术高性能伺服电机设计技术，采用内嵌式技术安装磁钢，可以使伺服电机产品拥有更小的体积、更高的功率密度、更大的负载能力和更好的性价比，并提高运行稳定性，可以应用于转速更高、体积更小等要求的下游应用场景。

（5）可编程系统软件

可编程系统软件管理着 PLC 的软件和硬件资源，并提供一个让工程师与系统交互的操作界面，使操作者能够便捷地完成自动化工艺逻辑设计。可编程系统软件是实现完整自动化控制方案的软件开发平台，是自动化控制设计和执行的基础软件，PLC 厂商所

有的软件算法输入均需在可编程系统软件的架构基础上才可实现，是 PLC 产品最为重要的基础软件。

可编程系统软件技术门槛高、跨科学性强，研发难度高。目前，我国中大型 PLC 的可编程系统软件主要基于德国 Codesys 架构进行二次开发，虽然包括公司在内的部分国内厂商在小型 PLC 上实现了自研可编程系统软件，但其系统多采用执行效率较低的解释型技术、不够丰富灵活的编程语言和非标签化的变量组合方式，制约了其在中大型 PLC 产品上的应用。相较于国内厂商，国外龙头厂商已基本在中大型 PLC 中实现可编程系统软件的自研自用，并配合其市场推广优势和品牌优势，使得其 PLC 系列产品拥有较好的开发一致性和用户使用习惯，占据了较大的市场份额。

可编程系统软件国内外厂商的差异主要体现在软件算法方面。公司较早意识到了可编程系统软件的重要性，通过核心技术底层编译及解释平台技术和扩展模块高速总线技术在部分小型 PLC 产品中突破了国外的技术垄断。但是，中大型 PLC 产品的可编程系统软件目前仍存在较高的技术壁垒，国外龙头厂商掌握相关核心技术。公司在 2017 年设立大连川浦智能科技有限公司，配备专业人员专门研发可编程系统软件，以期在中大型 PLC 市场中实现突破。

（6）总线周期

PLC 作为工业自动化控制系统中的“大脑”，主要承担对现场的逻辑控制、运动控制、数据通讯分析等任务，是制造系统各设备之间实现数据互联互通的重要桥梁。生产现场 PLC 需要同时对多个伺服系统实现同步高精度控制，因此其总线周期（即运行速度）的大小决定了 PLC 在现场工作时的执行速度。

总线周期国内外厂商的技术差异主要体现在软件算法和原材料选用方面。国外龙头厂商采用定制化芯片和自有的可编程系统软件，可以使 PLC 产品内各部件与软件达到更好的协同性，PLC 运行速度较快，总线周期较短，通常可以达到 1 毫秒以内；而国内厂商多采购通用芯片和基于 Codesys 的可编程系统软件平台，导致产品同步性能较国外龙头厂商存在差距，总线周期通常需要 1-2 毫秒。

芯片类原材料会直接影响 PLC 产品的总线周期，具体包括处理器、逻辑器件、电源管理器件等。该类芯片属于成熟制程的工控类芯片，国外存在多种可选品牌和型号，公司不存在对单一供应商的重大依赖。同时，公司也在通过寻求更换国产品牌，来降低

对境外芯片的依赖程度，具体如下：

芯片名称	境外供应商	境内供应商
处理器	Lattice、意法半导体、德州仪器、恩智浦、瑞萨电子	兆易创新、高云半导体、旋智、瑞芯微、全志科技
电源管理器件	德州仪器、意法半导体、罗姆半导体、安世半导体、Sanken	爱浦电子、润石科技、士兰微、金升阳
逻辑器件	德州仪器、恩智浦、东芝	川土微、润石科技

综上，伺服系统和 PLC 产品的主要技术难点在于是否具备自调整功能、伺服驱动器响应速度、编码器精度、电磁设计技术、可编程系统软件和 PLC 总线周期，国内外厂商的技术差异主要体现在软件算法、架构设计、工艺技术、原材料选用等方面。其中，自调整功能、响应速度、编码器精度、PLC 总线周期可以直接在速度环带宽、编码器分辨率等参数指标中体现，而电磁设计技术、可编程系统软件属于工艺技术和基础性架构软件，无法直接在参数指标中体现，但对伺服系统和 PLC 产品的整体性能有着重要影响。

自调整功能、响应速度、编码器精度、电磁设计技术、可编程系统软件的技术难点综合体现在软件算法、架构设计、工艺技术方面，总线周期的技术难点除体现在软件算法外，还体现在芯片类原材料选用方面，该类芯片属于成熟制程的工控类芯片，可选品牌较多，公司不存在对单一供应商的重大依赖。国外龙头厂商进入行业时间较早，积累了丰富的应用经验，且凭借多年来持续的研发投入和对先进技术的不断探索在相关难点领域具有优势；国内厂商受制于相关技术壁垒和下游应用经验不足影响，在相关技术难点领域与国外龙头厂商存在差距。

公司从自身实际情况出发，持续研发并结合下游应用经验，通过核心技术高性能伺服电机设计技术、高级智能调整算法技术和刚性自整定及机械参数自学习技术，使公司在电磁设计技术、自调整功能等技术难点领域与汇川技术等国内厂商处于同一水平；同时，公司通过运用高速高精度编码器技术，在编码器技术难点方面实现突破，形成了自身特色技术，其批量化应用的磁编码器分辨率可达 21 位，光编码器分辨率可达 23 位，正在研发的 25 位光编码器也已形成研发样机，实现国内竞争对手同一水平的同时不断向国外龙头厂商靠拢；对于可编程系统软件、响应速度、总线周期等技术壁垒较高的技术难点，公司通过运用核心技术伺服系统三环综合矢量控制技术、底层编译及解释平台

技术和扩展模块高速总线技术实现了一定成果，但目前同国外龙头厂商尚存在差距，公司已成立专门的研发团队、配备专业人员对相关技术难点进行研发，以在相关技术领域内实现突破。因此，公司的核心技术具有先进性。

二、保荐机构意见

（一）核查程序

1、查阅公司主要生产产品的生产流程图及 BOM 表、行业研究报告、同行业公司的公开披露资料，了解公司核心部件的主要生产流程。

2、访谈公司的技术人员，了解公司核心技术在产品的设计、生产过程中的作用。

3、查阅公司核心技术对应专利的专利证书，获取专利信息，了解核心专利在核心部件生产过程中的作用。

4、查阅同行业公司官网、公开披露资料和相关产品的技术手册，了解其主流先进产品的产品性能。

5、查阅行业研究报告和同行业公司的公开披露资料，并结合下游客户对相关产品的需求，了解同行业公司同类产品的下游应用领域。

6、查阅同行业可比公司公开披露文件，了解伺服系统及 PLC 产品的销售单价并分析与公司相关产品价格的差异原因。

7、获取公司研发人员花名册，了解主要研发人员的专业背景、从业经历、在公司担任的职务等情况。

8、访谈公司的核心技术人员、各事业部牵头人员，了解其专业背景、从业经历、在公司参与的研发项目等。

9、访谈公司主要研发负责人员，了解主要产品的技术难点及国内外差异情况。

10、访谈工业自动化行业咨询机构 MIR 睿工业。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、公司对外采购各类原材料后，需要通过多道生产工序形成核心部件。其中，伺服驱动器及 PLC 类产品的核心部件需在加入公司自主研发的软件算法后才可实现预设

功能，伺服电机核心部件的生产需运用公司独特的架构设计和工艺技术，公司的核心技术主要体现在核心部件生产过程中的架构模块化设计、软件算法和工艺技术方面。处理器、逻辑器件、存储器等芯片类原材料以及 PCB、磁钢等其他原材料是公司核心部件的重要组成部分，公司需在采购原材料后对其进行结构设计、部件组装、工艺技术等方面的优化，并嵌入自主开发的软件算法后方可形成核心部件。基于谨慎性考虑，公司已删除关于“核心部件全部自产”的相关表述。

2、从技术性能来看，公司的 X6 系列伺服系统、Q1 系列 PLC 在大部分技术指标上接近国外厂商，并与国内竞争对手处于同一水平。但受制于推出时间较短、下游应用经验相对较少、技术沉淀时间较短等因素，其在实际使用过程中的稳定性、控制性能、软件性能等方面与国外厂商相比仍有一定差距。同时，在速度环带宽、自调整功能、指令速度等难点领域的技术指标方面，国外厂商仍具有技术优势。

从应用领域来看，工业自动化产品下游应用广泛，用户遍布众多行业，因此公司的主要产品在部分应用领域上与行业内其他公司的同类产品存在重叠。但是，以汇川技术、三菱电机、松下电器、安川电机等为代表的境内外龙头企业，凭借在行业内长期积累获得的技术应用优势，行业经验丰富、品牌影响力强，在如半导体、高端 3C 电子、大型工业基建、高端数控机床等应用场景复杂、精密度及稳定性要求较高的领域内占据了较大的市场份额。同时，境内外龙头企业还凭借其应用经验形成了为特定行业定制化使用的伺服系统和 PLC，其产品应用领域较公司更为广泛；

从销售单价来看，报告期内，伺服产品方面，公司与雷赛智能的伺服驱动器及伺服电机产品销售单价接近，而正弦电气、伟创电气伺服系统产品由伺服驱动器与伺服电机配套组成进行销售，考虑产品组合配置后，公司伺服系统产品价格水平与正弦电气、伟创电气定价也不存在明显差异；通用控制类产品方面，公司与雷赛智能的产品单价差异主要由产品结构不同造成，与信捷电气产品单价较为接近。

3、公司拥有一支具有专业背景，且在行业内积累了丰富经验的研发团队，核心技术人员和各研发事业部主要负责人可以在研发过程中牵头带领团队进行研发，并充分发挥其知识优势、经验优势。同时，公司的研发团队还持续根据行业技术变化、下游客户需求 and 同行业公司最新竞品情况不断研究开发行业前沿技术并推出新产品，使得公司具备持续的研发能力。

4、伺服系统和 PLC 产品的主要技术难点在于是否具备自调整功能、伺服驱动器响应速度、编码器精度、电磁设计技术、可编程系统软件和 PLC 总线周期，国内外厂商的技术差异主要体现在软件算法、架构设计、工艺技术、原材料选用等方面。其中，自调整功能、响应速度、编码器精度、PLC 总线周期可以直接在速度环带宽、编码器分辨率等参数指标中体现，而电磁设计技术、可编程系统软件属于工艺技术和基础性架构软件，无法直接在参数指标中体现，但对伺服系统和 PLC 产品的整体性能有着重要影响。自调整功能、响应速度、编码器精度、电磁设计技术、可编程系统软件的技术难点综合体现在软件算法、架构设计、工艺技术方面，总线周期的技术难点除体现在软件算法外，还体现在芯片类原材料选用方面，该类芯片属于成熟制程的工控类芯片，可选品牌较多，公司不存在对单一供应商的重大依赖。国外龙头厂商进入行业时间较早，积累了丰富的应用经验，且凭借多年来持续的研发投入和对先进技术的不断探索在相关难点领域具有优势；国内厂商受制于相关技术壁垒和下游应用经验不足影响，在相关技术难点领域与国外龙头厂商存在差距。

公司从自身实际情况出发，持续研发并结合下游应用经验，通过核心技术高性能伺服电机设计技术、高级智能调整算法技术和刚性自整定及机械参数自学习技术，使公司在电磁设计技术、自调整功能等技术难点领域与汇川技术等国内厂商处于同一水平；同时，公司通过运用高速高精度编码器技术，在编码器技术难点方面实现突破，形成了自身特色技术，其批量化应用的磁编码器分辨率可达 21 位，光编码器分辨率可达 23 位，正在研发的 25 位光编码器也已形成研发样机，实现国内竞争对手同一水平的同时不断向国外龙头厂商靠拢；对于可编程系统软件、响应速度、总线周期等技术壁垒较高的技术难点，公司通过运用核心技术伺服系统三环综合矢量控制技术、底层编译及解释平台技术和扩展模块高速总线技术实现了一定成果，但目前同国外龙头厂商尚存在差距，公司已成立专门的研发团队、配备专业人员对相关技术难点进行研发，以在相关技术领域内实现突破。因此，公司的核心技术具有先进性。

问题 3：其他

请发行人进一步完善招股说明书相关信息披露：（1）报告期各期前五大经销客户及直销客户的具体情况，对应的主要终端客户及产品的主要应用领域；（2）报告期各期研发费用的具体构成，在研项目及其进展，以及目前取得的主要成果；（3）结合问询回复情况，完善核心技术人员的相关信息披露。

一、发行人说明

（一）报告期各期前五大经销客户及直销客户的具体情况，对应的主要终端客户及产品的主要应用领域

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（一）营业收入分析”之“3、主营业务收入销售模式结构分析”中补充披露如下：

（3）经销及直销模式下前五大客户的具体情况

报告期内，公司经销模式下的前五大客户收入金额及占比、对应的主要终端客户及产品的主要应用领域和型号情况如下：

年度	序号	客户名称	销售内容	金额 (万元)	占主营业务 收入比	主要终端客户名称	产品主要 应用领域	主要销售 产品型号
2021年 1-6月	1	深圳云天华远 ^①	伺服系统、PLC	1,803.33	4.95%	深圳市易通自动化设备有限公司、 深圳市微恒自动化设备有限公司、 深圳涌固集团股份有限公司、深圳 市强瑞精密技术股份有限公司 (301128.SZ)	3C 电子	X2 伺服驱动器及 伺服电机、X3 伺 服驱动器
	2	禾一自动化 ^②	伺服系统、PLC	1,077.41	2.96%	无锡先导智能装备股份有限公司 (300450.SZ)、苏州天准科技股份 有限公司(688003.SH)、浙江云强 智能装备有限公司	3C 电子、光伏	X3 伺服驱动器、 X1/X2 伺服电机
	3	广东海川自动化有 限公司	伺服系统、PLC	1,043.94	2.87%	深圳市精运达自动化设备有限公 司、东莞市德派精密机械有限公司、 深圳市安德瑞自动化有限公司、东 莞市沃德精密机械有限公司	3C 电子	X3 伺服驱动器、 X2 伺服电机
	4	兢工自动化 ^③	伺服系统、PLC	1,039.42	2.85%	广州市易鸿智能装备有限公司、东 莞市名创精密机械科技有限公司、 东莞市伟力合机器人有限公司、广 东万濠精密仪器股份有限公司	锂电、机器人、3C 电子	X2 伺服驱动器及 伺服电机、X3 伺 服驱动器
	5	惠州大川 ^④	伺服系统、PLC	1,022.45	2.81%	深圳市华成泰科技有限公司、深圳 市天威赛利智能装备有限公司、东 莞市名凰自动化科技有限公司、惠 州市成盛科技有限公司	3C 电子、包装、机 器人	X2 伺服驱动器及 伺服电机、X3 伺 服驱动器
	小计				5,986.54	16.44%	-	-
2020年	1	禾一自动化	伺服系统、PLC	2,949.60	5.45%	同 2021 年 1-6 月	同 2021 年 1-6 月	同 2021 年 1-6 月
	2	深圳云天华远	伺服系统、PLC	2,310.13	4.27%	深圳市易通自动化设备有限公司、 深圳市微恒自动化设备有限公司、 深圳市利华美科技有限公司、深圳 市金联信科技有限公司	3C 电子、机器人	X2 伺服驱动器及 伺服电机、X3 伺 服驱动器
	3	兢工自动化	伺服系统、PLC	2,052.62	3.79%	东莞市名创精密机械科技有限公 司、中山市鑫捷信自动化设备有限	3C 电子、包装	X2 伺服驱动器及 电机、X3 伺服驱

年度	序号	客户名称	销售内容	金额 (万元)	占主营业务 收入比	主要终端客户名称	产品主要 应用领域	主要销售 产品型号
						公司、广东欧美亚智能装备有限公司、东莞市东然电气技术有限公司		动器
	4	惠州大川	伺服系统、PLC	1,655.94	3.06%	深圳市天威赛利智能装备有限公司、深圳市华成泰科技有限公司、东莞市名凰自动化科技有限公司、惠州市鑫能自动化设备有限公司	3C 电子、锂电、包装、机器人	X2 伺服驱动器及伺服电机、X3 伺服驱动器
	5	广东海川自动化有限公司	伺服系统、PLC	1,440.33	2.66%	同 2021 年 1-6 月	同 2021 年 1-6 月	同 2021 年 1-6 月
	小计			10,408.62	19.23%	-	-	-
2019 年	1	禾一自动化	伺服系统、PLC	1,469.68	4.71%	同 2021 年 1-6 月	同 2021 年 1-6 月	同 2021 年 1-6 月
	2	深圳云天华远	伺服系统、PLC	1,208.58	3.88%	深圳市易通自动化设备有限公司、深圳市微恒自动化设备有限公司、深圳市顺科线束设备有限公司、深圳市微迅超声设备有限公司	3C 电子	X3 伺服驱动器、X1/X2 伺服电机
	3	展程机电®	伺服系统、PLC	1,152.87	3.70%	珠海市日创工业自动化设备有限公司、东莞市鑫华翼自动化科技有限公司、东莞市亿方数码科技有限公司、深圳市泰顺友机电有限公司	3C 电子、包装	X3 伺服驱动器及伺服电机、X2 伺服电机
	4	广东海川自动化有限公司	伺服系统、PLC	923.29	2.96%	东莞市德派精密机械有限公司、深圳市得可自动化设备有限公司、东莞市泰尔自动化设备有限公司、深圳市精运达自动化设备有限公司	3C 电子、包装	X3 伺服驱动器及伺服电机、X1/X2 伺服电机、A8PLC
	5	临海市新睿电子科技有限公司	伺服系统	849.40	2.72%	深圳市新睿新实业有限公司、金华凯力特自动化科技有限公司、宁波科辉机器人科技有限公司	机器人	X3 伺服驱动器及伺服电机、X1 伺服电机
	小计			5,603.82	17.97%	-	-	-
2018 年	1	勳远自动化®	伺服系统、PLC、其他	1,298.26	4.60%	釜川(无锡)智能科技有限公司、深圳市远洋翔瑞机械有限公司(浙江田中精机股份有限公司)	光伏、机床	X3 伺服驱动器及伺服电机、X1 伺服电机、E220 变

年度	序号	客户名称	销售内容	金额 (万元)	占主营业务 收入比	主要终端客户名称	产品主要 应用领域	主要销售 产品型号
						(300461.SZ) 子公司)		变频器
	2	展程机电	伺服系统、PLC	1,052.73	3.73%	珠海市日创工业自动化设备有限公司、东莞市亿方数码科技有限公司、东莞市神州视觉科技有限公司、深圳市宝盛自动化设备有限公司	3C 电子、包装	X3 伺服驱动器及伺服电机、X1 伺服电机
	3	鑫禾川(深圳)科技有限公司	伺服系统、PLC、其他	970.17	3.44%	东莞市天善机械有限公司、东莞市创易电子设备有限公司、深圳市腾飞达自动化设备有限公司	3C 电子、包装	X3 伺服驱动器及伺服电机、X1 伺服电机
	4	广东海川自动化有限公司	伺服系统、PLC	928.86	3.29%	东莞市德派精密机械有限公司、东莞市南方力劲机械有限公司、东莞市星彩晖电子科技有限公司、东莞市泰尔自动化设备有限公司	3C 电子、包装	X3 伺服驱动器及伺服电机、X1 伺服电机、A8PLC
	5	临海市新睿电子科技有限公司	伺服系统、PLC、其他	862.22	3.06%	同 2019 年	同 2019 年	同 2019 年
		小计		5,112.23	18.12%	-	-	-

注：(1) 主要终端客户的选择标准为该经销商对应销售占比较高的终端客户；(2) ①深圳云天华远包括深圳市云天华远实业有限公司和深圳铭联世纪电子有限公司②禾一自动化包括无锡禾一自动化科技有限公司、苏州禾欣杰自动化科技有限公司、东莞禾捷自动化科技有限公司③兢工自动化包括东莞市兢工自动化设备有限公司、无锡禾之川自动化技术有限公司、广东冠禾自动化设备有限公司④惠州大川包括惠州市大川自动化技术有限公司和东莞市禾惠自动化科技有限公司⑤展程机电包括东莞市展程机电设备有限公司、苏州鑫菱川自动化科技有限公司、南通展鸿自动化科技有限公司⑥勋远自动化包括上海松可机电有限公司、武汉松可自动化科技有限公司、上海勋远自动化科技有限公司、深圳市日弘忠信电器有限公司。

报告期内，公司直销模式下的前五大客户收入金额及占比、产品的主要应用领域和型号情况如下

年度	序号	客户名称	销售内容	金额 (万元)	占主营业务 收入比	产品主要应用领域	主要销售产品型号
2021 年 1-6 月	1	深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司	伺服系统、PLC	1,591.88	4.37%	光伏	X3 伺服驱动器、X2 伺服电机
	2	新代科技(苏州)有限公司	伺服系统	1,408.61	3.87%	机床	X1/X2/X3 伺服电机

年度	序号	客户名称	销售内容	金额 (万元)	占主营业务收入比	产品主要应用领域	主要销售产品型号
	3	成都卡诺普 ^①	伺服系统	1,134.50	3.12%	机器人	X2 伺服电机
	4	九众九机器人有限公司 ^②	伺服系统	611.17	1.68%	机器人	X3 伺服驱动器、X1/X2 伺服电机
	5	上海嘉强自动化技术有限公司	伺服系统、其他	339.73	0.93%	激光	X3 伺服驱动器、X2 伺服电机
	小计			5,085.89	13.77%	-	-
2020 年	1	深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司	伺服系统、PLC	2,497.84	4.61%	光伏	X3 伺服驱动器、X2 伺服电机
	2	广州耐为机器人科技有限公司	伺服系统、PLC	1,652.36	3.05%	机器人	X3 伺服驱动器、X2 伺服电机、Q1PLC
	3	新代科技(苏州)有限公司	伺服系统	1,410.51	2.61%	机床	X2/X3 伺服电机
	4	成都卡诺普	伺服系统	1,302.92	2.41%	机器人	X1/X2 伺服电机
	5	威仕喜(浙江)流体技术有限公司	数控机床	696.25	1.29%	气动产品制造	数控机床
	小计			7,559.87	13.96%	-	-
2019 年	1	成都卡诺普	伺服系统	762.49	2.45%	机器人	X1/X2 伺服电机
	2	惠州市德赛自动化技术有限公司	伺服系统、PLC	644.31	2.07%	3C 电子	X3 伺服驱动器、X2 伺服电机
	3	欢颜机器人 ^③	伺服系统	483.40	1.55%	机器人	X3 伺服驱动器、X1 伺服电机
	4	新代科技(苏州)有限公司	伺服系统	406.16	1.30%	机床	X1/X3 伺服电机
	5	九众九机器人有限公司	伺服系统	365.54	1.17%	机器人	X3 伺服驱动器、X1 伺服电机
	小计			2,661.89	8.54%	-	-
2018 年	1	东莞市尔必地机器人有限公司	伺服系统	1,145.26	4.06%	机器人	X3 伺服驱动器、X1 伺服电机

年度	序号	客户名称	销售内容	金额 (万元)	占主营业务收入 收入比	产品主要应用领域	主要销售产品型号
	2	伯朗特机器人股份有限公司	伺服系统、PLC	1,107.31	3.93%	机器人	X3 伺服驱动器、X1 伺服电机
	3	欢颜机器人	伺服系统	750.98	2.66%	机器人	X3 伺服驱动器、X1 伺服电机
	4	深圳市朝阳光科技有限公司	伺服系统、PLC、其他	453.72	1.61%	LED	X3 伺服驱动器、X1 伺服驱动器及伺服电机
	5	珠海市广浩捷精密机械有限公司	伺服系统、PLC	357.88	1.27%	3C 电子	X3 伺服驱动器及伺服电机
	小计			3,815.15	13.52%	-	-

注：①成都卡诺普包括成都卡诺普机器人技术股份有限公司和成都卡诺普智能装备有限公司②九众九机器人有限公司包括九众九机器人有限公司和安徽九众九机器人有限公司③欢颜机器人包括宣城欢颜机器人有限公司、安徽欢颜机器人有限公司、欢颜自动化设备（上海）有限公司。

报告期内，公司不断加大客户开拓力度，大量吸收具有丰富从业经验的营销人员，成立行业线团队，从 3C 电子、光伏、锂电等行业开发龙头客户，公司营销部门根据区域和行业规划布局，积极发掘合适的获客渠道，方式包含参加行业展会、行业论坛、业务人员拜访、客户主动联系、同行介绍等。

(二) 报告期各期研发费用的具体构成，在研项目及其进展，以及目前取得的主要成果

针对在研项目及其进展，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“七、发行人核心技术和研发情况”之“(三) 研究开发情况”之“1、在研项目情况”中补充披露如下：

1、在研项目情况

截至本招股说明书签署日，公司主要在研项目情况如下：

序号	项目名称	主要人员	经费投入 预算 (万元)	拟达到的主要目标	所处 阶段	项目进展
1	基于 ODOO 平台的 PLM/ERP 开发	鄢鹏飞、李波、沈伟、刘鹏、王岗、江少华等	1,800	通过 PLM 与 CAD 和 ERP 的集成，实现建立以零件为核心，以 BOM 为主线的产品数据组织模式、统一设计平台，建立了电子化的产品图档管理中心、使产品设计更改全过程得到有效控制、建立以产品数据为主线的部门协同工作环境等主要功能	开发阶段	生产模块系统试运行
2	SCARA (3kg/6Kg) 四轴机器人开发	鄢鹏飞、李波、钱裕平、唐彦荣、沈浙华、余剑飞等	350	达到机器人最大运行速度 J1、J2(720 %s), J1+J2(7200mm/s), J3 (2600 %s), J4 (1100mm/s); 工作负载 1kg, 最大负载 3kg; 重复定位精度 J1+J2, J3 ($\pm 0.005^\circ$), J4 (± 0.01 mm); 额定容许惯性 0.005kg.m ² ; 最大容许惯性 0.05kg.m ²	开发阶段	研发样机开发
3	精密多传驱控一体机开发	鄢鹏飞、张德斌、陈安全等	485	根据公司战略规划开发的多机驱动系统。本系统特点集成伺服和变频驱动，兼容多种电机，实现更强总线变频驱动	开发阶段	研发样机开发
4	PCB 器件检测项目开发	李波、董国伟、王耀、蔡庆光	310	用于 DIP 工序，对人工反插接插件检测。通过相机，光源，镜头一体，在 x,y,z 3 维度上按照执行的运行轨迹，对 PCB 上的检测点进行拍照、运算、检测出有无反插	开发阶段	研发样机试用
5	Y7W4BX 小四轴驱动器开发	鄢鹏飞、潘国忠、卢振波	1,360	开发禾川第一款多轴高性能产品，包含：3 轴、4 轴 EtherCAT 总线机型、产品主要针对 X3 和 X3E 无法满足的高要求的场合，重点替代 J5 多轴系列应用场合。同时弥补公司多轴的应用的市场的空缺。 该产品在实现四轴伺服高效联动运行的同时有效降低伺服成本，开创禾川新一代多轴伺服平台。功率部分使用新一代 IPM 功率模块，提高过载的同时，降低伺服损耗，提高伺服系统效率	开发阶段	小批量试生产
6	Y5 系列 3.5kW/5.5kW 驱动器开发	李波、潘国忠	1,340	Y5 系列功率拓展，在同一个结构里设计 380V 输入电源的 3.5kW 和 5.5kW。功率模块采用通用 PIM 模块	开发阶段	小批量试生产
7	新一代可编程控制器开发	鄢鹏飞、李波等	2,800	新平台新产品开发，主要定位于高性能控制器应用，具有较强的处理性能满足中大型运动控制及智能装备控制需求，丰富的信息交互接口和灵活的扩展方式满足高速图像处理及网络互联场合。适用于数控机床、大型生产设备、自动化车间等行业应用	开发阶段	小批量试生产

序号	项目名称	主要人员	经费投入 预算 (万元)	拟达到的主要目标	所处 阶段	项目进展
8	23 位/25 位光编码器开发	鄢鹏飞、魏红、张运芳等	3,000	开发 25 位高精度、高安全性、多圈绝对值的光学编码器。从光磁系统架构、分体及整体结构、信号解析及传输电路、光电池、光磁码盘等编码器组成部分着手，完成光磁系统架构设计、分体整体装结构设计、光电池及光编码器解码装置的研究开发等任务	开发阶段	研发样机开发
9	聚磁式轻量化发卡 PMSM 和驱控一体化系统	鄢鹏飞、钱裕平、胡陈等	3,000	针对现有 PMSM 磁负荷和电负荷难以进一步提升的问题，解决聚磁式发卡电机结构、电磁数学模型、设计方法及工艺装备等问题，研发出适用负载 20kg（含）以下高性能工业机器人的新型聚磁式发卡 PMSM； 针对现有参数辨识方法存在收敛时间慢、抖振、鲁棒性不强等问题，构建基于梯度和新型滑模观测器的参数实时辨识方法，实现全姿态、多工况、变负载下机器人关节端惯量和负载力矩的高响应高精度在线辨识	开发阶段	研发样机开发
10	HCASIC-SOLAR 芯片的金芯系列开发	张宇、黄进忠等	280	采用 ARM@cortex-M7 内核，3.3V 和 1.2V 双电源供电结构，集成 2 个 GPT，4 个 PIT，4 个 QTimer，4 个 FlexPWM，4 个定时器，最多用户 IO 数量高达 111 个，SDRAM 大小高达 256Mb，FLASH 容量高达 128Mb	开发阶段	小批量试生产
11	SY200MSy 双主轴车铣复合开发	赖伟迪、王泽翔、邱日坤等	115	研发最大加工直径达 380mm 以上，最大加工长度 300mm，主轴最高转速 6000rpm，定位精度达 $\pm 0.005\text{mm}$ ，重复定位精度达 $\pm 0.003\text{m}$ 的双主轴车铣复合机床	开发阶段	小批量试生产

针对报告期各期研发费用的具体构成，以及目前取得的主要成果，发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（四）期间费用分析”之“3、研发费用”中补充披露如下：

（2）研发项目的实施情况

报告期内公司不存在研发费用资本化的情况，公司研发项目情况如下：

单位：万元

序号	研发项目名称	整体 预算	研发支出					项目实施 进度	研发成果转化
			2021 年 1-6 月	2020 年	2019 年	2018 年	合计		
1	E 系列高性能变频器开发	1,000.00	-	-	375.74	472.26	847.99	已结项	1、发明专利， 202010187227.7，一种变频器； 2、外观设计专利， 201830066788.5，矢量变频器（E380 系列）
2	新一代触摸屏平台 TP3000 开发	350.00	-	-	-	181.05	181.05	已结项	项目已终止，转外部采购
3	HCA8 模块及多棕框电子开口控制器开发	660.00	-	-	68.64	432.99	501.63	已结项	1、实用新型专利， 202020676638.8，一种电力设备及其制动电阻器
4	机器人核心配件及整套应用	600.00	-	-	-	305.23	305.23	已结项	1、发明专利， 202010130057.9，总线型伺服电机网络启动方法、装置、设备及存储介质

序号	研发项目名称	整体预算	研发支出					项目实施进度	研发成果转化
			2021年1-6月	2020年	2019年	2018年	合计		
5	17位磁编码器的设计与开发	520.00	-	-	45.81	454.87	500.68	已结项	1、发明专利，201910734274.6，一种伺服电机编码器
6	X6新马达的结构及电磁开发	1,100.00	-	-	19.64	737.34	756.97	已结项	1、外观设计专利，201830136754.9，伺服电机(X6MH075AN2LN750W常规)
7	X2全系列电机及定制机开发	2,800.00	-	1,875.99	944.83	-	2,820.82	已结项	形成实用新型专利31个，外观设计专利13个
8	23位/25位光编码器开发	3,000.00	341.94	1,117.15	772.83	-	2,231.92	在研	研发样机开发中，已形成发明专利3项，实用新型专利10项，外观设计专利2项
9	直驱电机与内嵌式模组开发	580.00	-	280.50	332.56	-	613.06	已结项	1、外观设计专利，202030126861.0，直线电机模组(Z轴)
10	驱控一体控制器开发	1,000.00	-	-	850.58	311.19	1,161.77	已结项	已量产，形成发明专利，202010122165.1，一种伺服驱动器及其过流故障保护电路
11	Y系列驱动器开发	2,700.00	748.59	1,429.57	-	-	2,178.16	在研	小批量试生产
12	基于ODOO平台的PLM/ERP开发	1,800.00	367.69	538.96	357.08	92.61	1,356.34	在研	生产模块系统试运行中，已形成2项软件著作权
13	新一代可编程控制器开发	2,800.00	697.41	965.32	755.04	194.06	2,391.63	在研	小批量试生产中，已形成3项外观设计专利
14	SMT贴片机设计与开发	200.00	-	22.01	-	-	22.01	在研	项目已暂停
15	PLC编译器的设计与开发	300.00	-	235.17	-	-	235.17	已结项	已结项，形成新工业软件平台，试用中
16	HCASIC-SOLAR芯片的设计与开发	500.00	-	246.07	24.24	-	270.32	已结项	已结项，产品已实现量产
17	500SY数控机床的设计与开发	120.00	-	29.98	-	-	29.98	已结项	已结项，产品已实现量产
18	SCARA(3kg/6Kg)四轴机器人开发	350.00	117.61	-	-	-	117.61	在研	研发样机开发
19	精密多传驱控一体机开发	485.00	273.38	-	-	-	273.38	在研	研发样机开发
20	PCB器件检测	310.00	267.69	-	-	-	267.69	在研	研发样机试用
21	聚磁式轻量化发卡PMSM和驱控一体化系统(2021C01071)	3,000.00	1,036.11	-	-	-	1,036.11	在研	研发样机开发
22	HCASIC-SOLAR芯片的金芯系列开发	280.00	103.57	-	-	-	103.57	在研	小批量试生产
23	SY200MSy双主轴车铣复合开发	115.00	50.45	-	-	-	50.45	在研	小批量试生产
合计			4,004.44	6,740.71	4,546.99	3,181.59	18,473.73		

(三) 结合问询回复情况，完善核心技术人员的相关信息披露

发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九、发行人的董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）董事、监事、高级管理人员与核心技术人员概况”之“4、核心技术人员”补充披露如下：

“…

（2）核心技术人员任职情况

公司的研发人员在工业自动化控制领域从事研究工作多年，具有丰富的理论知识与行业经验，实践经验丰富、实操动手能力较强。其中，核心技术人员鄢鹏飞、李波、张宇拥有丰富的伺服系统、PLC和芯片产品的研发经验，可以根据行业发展趋势和下游客户的定制化需求研发相关产品并提供解决方案，在公司研发活动中发挥了重要作用，有效促进了公司研发活动的顺利开展和完成。

截至本招股说明书签署日，公司核心技术人员共 3 名，其专业背景及工作经验具体情况如下：

序号	姓名	在本公司任职	专业背景	工作经验
1	鄢鹏飞	副总经理、研发总监	计算机应用	2011年11月加入公司，之前曾在纬创资通（中山）有限公司任职，曾在大争工业股份有限公司和上海阳程科技股份有限公司担任电控经理
2	张宇	杭州禾芯总经理	电子工程/数字系统	2019年9月加入公司，之前曾在PMC-Sierra Inc.、Network Intelligence Inc.等专业芯片公司担任研发工程师
3	李波	控制研发事业部总监、职工代表监事	测控技术与仪器	2013年5月加入公司，之前曾在中达电子（江苏）有限公司担任工程师

…”

保荐机构总体意见

对本问询函回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为浙江禾川科技股份有限公司关于《关于浙江禾川科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函的回复》之签章页）

浙江禾川科技股份有限公司



2021年11月11日

发行人董事长声明

本人已认真阅读浙江禾川科技股份有限公司本次审核中心意见落实函回复报告的全部内容，本次审核中心意见落实函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长： 
王项彬

浙江禾川科技股份有限公司

2021年11月11日

(本页无正文，为中国国际金融股份有限公司关于《关于浙江禾川科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函的回复》之签章页)

保荐代表人： 郝晓鹏

郝晓鹏

刘帆

刘帆



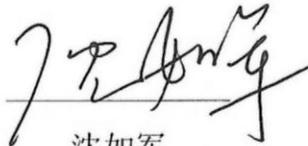
中国国际金融股份有限公司

2021年 月 日

保荐机构董事长声明

本人已认真阅读浙江禾川科技股份有限公司本次审核中心意见落实函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核中心意见落实函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长签字：



沈如军

中国国际金融股份有限公司



2021年11月11日